

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-188096

(43)Date of publication of application : 23.07.1996

(51)Int.Cl.

B60R 19/18

B60K 1/04

B60R 19/24

B60R 19/26

B62D 21/15

(21)Application number : 06-200488

(71)Applicant : KANKYOCHO KOKURITSU KANKYO
KENKYUSHO
NIPPON LIGHT METAL CO LTD
NIKKEI TECHNO RES CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1994

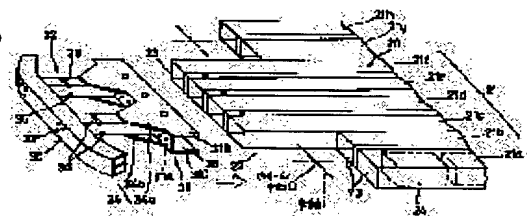
(72)Inventor : SHIMIZU HIROSHI
SUGIYAMA KEIICHI
TSUGE MITSUO
HINO HARUMICHI
SASAMOTO TAKASHI

(54) BUMPER FITTING CONSTRUCTION OF AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PURPOSE: To effectively absorb large impact energy without providing an impact absorbing mechanism in particular, and easily execute an inspection work, a replacement work, and the like of a storage battery in an electric vehicle driven by the storage battery.

CONSTITUTION: A storage battery 24 is received and arranged in a chassis frame 20. A connecting member 31 is detachably fitted to the end part of the chassis frame 20. A bumper 30 is connected to the connecting member 31 through an impact absorbing frame 32. The connecting member 31 is provided with impact dispersion parts 34. The impact absorbing frame 32 is provided with a deformation beginning parts 36 consisting of grooves.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3480601

[Date of registration]

10.10.2003

BEST AVAILABLE COPY

{Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 8 8 0 9 6

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 7 月 23 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R	19/18	B		
B 6 0 K	1/04	A		
B 6 0 R	19/24	J		
	19/26			
B 6 2 D	21/15	C		
審査請求 未請求 請求項の数 3				OL
				(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 200488

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 8 月 25 日

(71) 出願人 591025163

環境庁国立環境研究所長
茨城県つくば市小野川 16 - 2

(71) 出願人 000004743

日本軽金属株式会社
東京都品川区東品川二丁目 2 番 20 号

(71) 出願人 000152402

株式会社日軽技研
東京都港区三田 3 丁目 13 番 12 号

(72) 発明者 清水 浩

茨城県つくば市小野川 16 - 2 国立環境研
究所内

(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

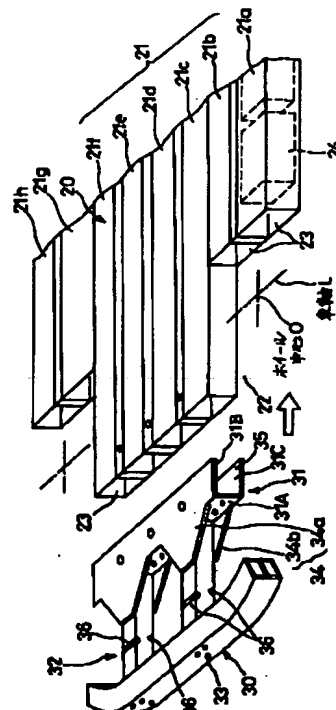
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車のバンパー取付構造

(57) 【要約】

【目的】 格別な衝撃吸収機構を付設することなく大きな衝撃エネルギーを効果的に吸収する。また、蓄電池を駆動源とする電気自動車において、蓄電池の点検、交換作業等を容易に行い得るようにする。

【構成】 シャーシフレーム 20 内に蓄電池 24 を収納配置する。シャーシフレーム 20 の端部に連結部材 31 を着脱可能に取り付ける。バンパー 30 を衝撃吸収フレーム 32 を介して連結部材 31 に連結する。連結部材 31 に衝撃分散部 34 を設ける。衝撃吸収フレーム 32 に溝からなる変形開始部 36 を設ける。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シャーシフレームの端部に着脱可能に取り付けられた連結部材に衝撃吸収フレームを取り付け、この衝撃吸収フレームにバンパーを取り付けると共に、この衝撃吸収フレームの表面に長手方向と直交して形成された溝よりなる変形開始部を形成したことを特徴とする自動車のバンパー取付構造。

【請求項 2】 請求項 1 記載の自動車のバンパー取付構造において、連結部材は衝撃吸収フレームとの接合部に衝撃分散部を

10 一体に有することを特徴とする自動車のバンパー取付構造。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の自動車のバンパー取付構造において、シャーシフレームが中空押出型材からなりその長手方向を車体前後方向に一致させて幅方向に接合された複数個のフレーム構成部材で構成され、各フレーム構成部材の中空部が蓄電池収納スペースを形成し、連結部材が前記各フレーム構成部材に着脱自在に取り付けられると共に、フレーム構成部材の開口を閉鎖することを特徴とする自動車のバンパー取付構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車のバンパー取付構造に関し、通常の自動車の他蓄電池を駆動源とする電気自動車に適用して好適な自動車のバンパー取付構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車のバンパーは、自動車が他の自動車や物体に衝突または接触した場合に、車体、ランプ類などの機能部品が破損、損傷するのを軽減防止している。また、バンパー 1 はその形状や取付構造によって自動車の空力性能や意匠に大きく影響を及ぼすものである。また、衝突時の損傷を軽減するため衝撃エネルギー吸収機構を備えたバンパーも種々開発されている。このため、バンパーシステムとしては衝突エネルギー吸収機能の有無によって、固定式バンパーシステムと、エネルギー吸収バンパーシステムの 2 種類に大別される。固定式バンパーシステムは、一般的には図 12 に示すようにバンパー 1 を、ステー 6 を介して車体フレームやボディの強度部材に取り付けた構造とされる。一方、エネルギー吸収バンパーシステムとしては、衝撃吸収フレームに液体ダンパを組み込む方式、バンパー自体を吸収体とする方式、バンパーと車体の間にばねを介在させる方式等種々の方式が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、エネルギー吸収バンパーシステムにおいては、いずれも衝撃吸収機構もしくは部材をバンパーに組み込む構成を採用しているため、それだけ部品点数が増加し、複雑、高価にな

るという問題があった。また、従来の衝撃吸収機構はせいぜい 10 Km/h 程度の低速衝突時の衝撃エネルギーを吸収するものばかりで、高速衝突時の大きな衝撃エネルギーまでは吸収できず、車体のフレーム自体の変形を利用して衝撃を吸収させ、乗員の安全を図っていた。

【0004】 一方、特願平 5-56384 号に記載された発明の如く、蓄電池をシャーシフレーム内に収納した電気自動車においては、バンパーの取り付けが問題になる。すなわち、シャーシフレームの変形によるエネルギー吸収に衝突時の安全性を依存させようとするシャーシフレームに収納されている蓄電池による障害も心配される。このためバンパーからシャーシフレームまでの間で衝撃エネルギーを吸収させると共に、シャーシフレームに対しては極力分散してエネルギーを伝える必要があった。更に、シャーシフレームに内蔵される蓄電池の点検、交換等を容易に行える必要性があった。また、一般的自動車にあっても車体のフレームに変形が発生すると、修理困難となる場合が多く、なるべく多くの衝突エネルギーをバンパーと自動車本体の構造体であるシャーシフレーム以前の段階で吸収させる必要性があった。

【0005】 したがって、本発明は上記したような従来の問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、格別な衝撃吸収機構を付設することなく大きな衝撃エネルギーを効果的に吸収することができるようにした自動車のバンパー取付構造を提供することにある。また、本発明は蓄電池を駆動源とする電気自動車において、蓄電池の点検、交換作業等を容易に行い得るようにした自動車のバンパー取付構造を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、シャーシフレームの端部に着脱可能に取り付けられた連結部材に衝撃吸収フレームを取り付け、この衝撃吸収フレームにバンパーを取り付けると共に、この衝撃吸収フレームの表面に長手方向と直交して形成された溝よりなる変形開始部を形成したことを特徴とする。請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、連結部材は衝撃吸収フレームとの接合部に衝撃分散部を一体に有することを特徴とする。請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の発明において、シャーシフレームが中空押出型材からなりその長手方向を車体前後方向に一致させて幅方向に接合された複数個のフレーム構成部材で構成され、各フレーム構成部材の中空部が蓄電池収納スペースを形成し、連結部材が前記各フレーム構成部材に着脱自在に取り付けられると共に、フレーム構成部材の開口を閉鎖することを特徴とする。

【0007】

【作用】 請求項 1 に記載の発明において、衝撃吸収フレームはアコーディオン状に折畳み変形されることにより、衝突、接触時の衝撃エネルギーを吸収する。また、衝撃吸

収フレームに形成された変形開始部となる溝を形成するのみの構造のため、格別な衝撃吸収機構の付設を不要にする。請求項2に記載の発明において、連結部材の衝撃分散部は、衝撃吸収フレームを介して伝達される衝撃エネルギーを連結部材全体に分散し、吸収する。請求項3に記載の発明において、シャーシフレームを構成するフレーム構成部材の中空部は、蓄電池の収納スペースを提供する。連結部材はシャーシフレームに対して着脱可能で、蓄電池の点検、交換等を可能にする。

【0008】

【実施例】以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る自動車のバンパー取付構造の一実施例を示す分解斜視図、同図において、本実施例は蓄電池を駆動源とする電気自動車に適用した場合を示す。20は電気自動車の車体の床を形成するシャーシフレームで、このシャーシフレーム20は、JIS A 6N01-T6等のアルミニウム合金によって製作された断面形状が概略「口」の字型の中空押出型材からなる複数個、例えば8個のフレーム構成部材21

(21a~21h)を、その長手方向を車体の前後方向と一致させて車幅方向に接合することで製作される。8個のフレーム構成部材21のうち外側に位置する4つのフレーム構成部材21a, 21b, 21g, 21hは、サイドフレームを形成し、これらの内側に位置するフレーム構成部材21c~21fは格納フレームを構成している。また、サイドフレームを構成するフレーム構成部材21a, 21b, 21g, 21hは、両端部を切り落とされることにより格納フレーム21c~21fよりも短く製作されており、これにより格納フレーム21c, 21fの両端部側方にホイール(図示せず)を配置するためのスペース22が確保されている。そして、このようなフレーム構成部材21の中空部23は蓄電池24を収納する収納スペースと空気の流通路を形成している。なお、Oはホイール中心、Lは車軸である。

【0009】30はバンパー(図示したものはバンパーレインフォースメントのみである)で、このバンパー30は、前記シャーシフレーム20の前端面(もしくは後端面)に取り付けられた連結部材31に左右一対の衝撃吸収フレーム32を介して取り付けられている。

【0010】前記バンパー30は、前記フレーム構成部材21と同様、JIS A 6N01-T6等のアルミニウム合金の押出成形によって断面「日」の字型の中空押出型材からなり、両端部が車体前部の形状と一致するようシャーシフレーム20側に所要の曲率で屈曲され、中央部の2箇所が前記衝撃吸収フレーム32の前端面に複数個のボルト33によって固定されるかもしくは溶接(TIG, MIG, レーザー等)によって強固に接合固定される。バンパー30の断面形状としては「日」の字形に限らず、「口」の字形等種々の形状とすることが可能である。

【0011】前記連結部材31は、JIS A 6N01-T6等の押出成形によって板厚が3mm、幅(車体前後方向の長さ)200mm程度で、断面形状が側面視「工」の字形の押出型材を図1に示す如き形状に加工形成して製作されることにより、垂直板部31Aと、垂直板部31Aの上下端よりシャーシフレーム21方向に水平に延設された上下に対向する上、下水平板部31B, 31Cと、垂直板部31Aの上下端よりバンパー30方向に水平に延設された上下に対向する衝撃エネルギー分散部34(34a, 34b)とを一体に有している。垂直板部31Aは、フレーム構成部材21c~21fの幅と略等しい長さ(例えば820mm)を有する。上、下水平板部31B, 31Cは垂直板部31Aの全長にわたって延設され、前記フレーム構成部材21c~21fの高さと略同一かもしくは僅かに大きな間隔(90mm)を有し、これら上、下水平板部31B, 31Cと垂直板部31Aとで前記フレーム構成部材21c~21fの端部が嵌挿される溝部35を形成している。前記衝撃分散部34は、前記各衝撃吸収フレーム32に対応して突設されるもので、基部より先端にいたるにしたがい幅が狭くなるよう平面視山形(台形状)に形成されている。そして、このような構成からなる連結部材31は、前記溝35にフレーム構成部材21c~21fが嵌挿され、複数個のボルトおよびナット(図示せず)によってフレーム構成部材21c~21fに着脱可能に固定されることにより、前記フレーム構成部材21c~21fの開口部を閉鎖している。

【0012】前記衝撃吸収フレーム32は、JIS A 6N01-T6等の押出成形によって、板厚2mm、長さ500mm、縦、横各辺の長さが90mmの断面形状が「日」字形の中空押出型材からなり、高さが前記衝撃分散部34a, 34bの間隔と略等しく設定され、車体側端部が前記衝撃分散部34a, 34b間に差し込まれて前記垂直板部31Aに当接され、複数個のボルトもしくは溶接によって接合固定されている。また、衝撃吸収フレーム32の長手方向中間部で前記衝撃分散部34よりバンパー30側には変形開始部36が設けられている。この変形開始部36は、衝撃吸収フレーム32の上下面に全幅にわたってそれぞれ形成された溝によって構成されている。溝36の形状としては半円形、V字形、U字形、台形等種々の形状とすることが可能である。

【0013】このような構成において、バンパー30の取り付けに際しては、連結部材31に取り付けられた一対の衝撃吸収フレーム32の先端面にバンパー30をボルト、溶接等によって強固に接合固定する。次いで、連結部材31をシャーシフレーム20の端部で幅方向中央に嵌合し、複数個のボルトによって着脱可能に固定し、もってバンパー30の取付作業を終了する。そして、シャーシフレーム20の蓄電池収納スペース23内に蓄電池34を装着したり、取り出して交換したり、あるいは

また蓄電池24を点検する際にはバンパー30を連結部材31ごと車体から取り外す。

【0014】バンパー30がその前方から衝撃を受けた時、バンパー30自体が最初に変形し、次に衝撃吸収フレーム32に形成された変形開始部36より変形が始まり衝撃吸収フレーム32が図2に示すように圧縮されて蛇腹状(アコーディオン状)に変形し、これによって衝撃エネルギーを吸収し、車体フレーム、蓄電池34等の損傷、破損等を防止する。以上により衝撃吸収フレーム32自体が衝撃吸収部を兼ねることにある。

【0015】図3は衝撃吸収フレーム32の断面形状と同フレームが受ける荷重と変形量の関係を示す図である。上記衝撃吸収フレーム32の材料特性は、引張り強度 $\sigma_B = 288 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_{0.2}$ (0.2% 耐力) $= 270 \text{ MPa}$ 、 $(\sigma_B + \sigma_{0.2}) / 2 = 279 \text{ MPa}$ 、ヤング率 $E = 68.6 \text{ GPa}$ であり、衝突実験によって衝撃吸収フレーム32が変形(縮んだ)した長さ δ は300mmで、この時の衝撃吸収フレームにより吸収されたエネルギーは衝撃吸収フレーム2本合計で45.5 KJ・mであった。

【0016】図4は他の衝突実験に用いた衝撃吸収フレームの断面形状を示す図である。この衝撃吸収フレーム32は、断面形状が横向き「目」の字形で、上記実験に用いた衝撃吸収フレームと同様、板厚2mm、一辺の長さが90mm、内部空間が2つの仕切板によって等分に仕切られている。この衝撃吸収フレームにより吸収されたエネルギーは衝撃吸収フレーム2本合計で65.9 KJ・mであった。

【0017】さらに図4に示したと同じ断面形状で、板厚が2.5mmの衝撃吸収フレームを用いた衝突実験では、吸収されたエネルギーは衝撃吸収フレーム2本合計で98.7 KJ・mであった。

【0018】なお、図4に示したと同形状で板厚が2.5mmの衝撃吸収フレームを用いた場合、車体総重量1.5トンの自動車が壁に時速40Km/hで衝突し停止した場合の衝突エネルギーを吸収することができることになる。

【0019】かくしてこのような構成からなるバンパー取付構造にあっては、バンパー30と連結部材31とを連結する衝撃吸収フレーム32に溝からなる変形開始部36を設けているので、衝撃吸収機構を付設する必要がなく、構造が簡単で、部品点数を削減することができ、またこのような衝撃吸収フレーム32によれば従来のバンパー取付部構造に比べて大きな衝撃エネルギーを吸収することができ、車体フレーム、機能部材、蓄電池24の損傷、破損等を防止すると共に、乗員の安全を確保することができる。また、本実施例においてはシャーシフレーム20、バンパー30、連結部材31および衝撃吸収フレーム32をアルミニウム合金の押出型材によって製作しているので、車体重量を著しく軽量化することがで

きる。また、連結部材31に設けた衝撃分散部34は、衝撃吸収フレーム32を介して受けるバンパー30の衝撃をその形状によって連結部材全体に分散するため、より一層車体フレーム等を衝撃から保護することができる。また、連結部材31はシャーシフレーム20に対して着脱可能であるため、蓄電池24の装着、点検、交換等を簡単に行うことができ、しかも取付状態においてシャーシフレーム20の開口を閉鎖しているので、衝突時の蓄電池24の飛び出し等を防止することができる。

10 【0020】図5は本発明の他の実施例を示す平面図である。この実施例は3本の衝撃吸収フレーム32を用いてバンパー30を連結部材31に連結すると共に、連結部材31の衝撃分散部34を全長にわたって形成したものである。このような構成においては、バンパー30と連結部材31の結合強度を一層増大させることができる。

【0021】図6～図10はそれぞれ連結部材の他の実施例を示す図である。図6は連結部材31に一体に設けられる衝撃分散部34a、34bを共に上方に変形させ、シャーシフレーム20と衝撃吸収フレーム32の中心線をずらした例である。図7は連結部材31に一体に設けられる衝撃分散部34aを上方に変形させ、シャーシフレーム20よりも衝撃吸収フレーム32の高さを高くした例である。図8は連結部材31の垂直板部31Aを前後2つの板部で構成した例である。図9は衝撃分散部34を連結部材31の全長にわたって設けると共に溝部35よりも一段高く形成し、複数の補強板41を溶接等によって接合固定した例である。図10は同じく衝撃分散部34を連結部材31の全長にわたって設けると共に溝部35よりも一段高く形成し、斜めの補強板42によって補強するようにした例である。

【0022】図6、図9および図10に示すように衝撃吸収フレーム32の取付高さをシャーシフレーム20より高くした連結部材31を使用することによりバンパーの位置を高くすることができ相対的に車体のシャーシフレームの高さを低くすることができる。車体前方(もしくは後方)から衝突した際、所定高さにバンパーを配置でき、前記と同様に衝撃吸収フレーム32による衝撃エネルギー吸収作用を利用できる。

40 【0023】図11(a)～(e)はそれぞれ衝撃吸収フレームの他の実施例を示す断面図である。衝撃吸収フレーム32としては円形(a)、四角形(b)、横向き「目」の字形(c)、横向き「目」の字形(d)、異形の四角形(e)等種々の断面形状のものを使用することが可能である。

【0024】なお、上記実施例は電気自動車に適用した場合について説明したが、本発明はこれに何等特定されるものではなく、通常のエンジンによって駆動される自動車に対してもそのまま適用実施し得ることは勿論である。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように本発明に係る電気自動車のバンパー取付構造によれば、シャーシフレームの端部に着脱可能に取り付けられた連結部材に衝撃吸収フレームを取り付け、この衝撃吸収フレームに溝からなる変形開始部を設けたので、衝撃吸収機構を別設する必要がなく、構造が簡単で、部品点数を削減することができる。また、衝撃吸収フレームは単に変形開始部となる溝を形成するのみのため、構造が簡単であるにも拘らず大きな衝撃エネルギーを吸収することができ、車体フレーム、機能部材等の損傷、破損等を防止すると共に、乗員の安全を確保することができる。また、本発明においてはバンパーをアルミニウム合金の押出型材によって製作しているので、車体重量を軽量化することができる。また、連結部材に設けた衝撃分散部は、衝撃吸収フレームを介して受けるバンパーからの衝撃をその形状によって連結部材全体に分散するため、より一層車体フレーム等を衝撃から保護することができる。さらにまた、連結部材はシャーシフレームに対して着脱可能であるため、シャーシフレームに蓄電池を収納した電気自動車の場合、蓄電池の装着、点検、交換等を簡単に行うことができ、しかも取付状態においてシャーシフレームの開口を閉鎖しているので、衝突時に蓄電池が飛び出したりするのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る自動車のバンパー取付構造の一実施例を示す斜視図である。

【図2】 衝突時の衝撃吸収フレームの変形を示す図である。

【図3】 書具液吸収フレームの断面形状と同フレームの衝突時の荷重と変形量との関係を示す図である。

【図4】 衝突実験に用いた他の衝撃吸収フレームの断面図である。

【図5】 同バンパー取付構造の平面図である。

10 【図6】 連結部材の他の実施例を示す図である。

【図7】 連結部材の他の実施例を示す図である。

【図8】 連結部材の他の実施例を示す図である。

【図9】 連結部材の他の実施例を示す図である。

【図10】 連結部材の他の実施例を示す図である。

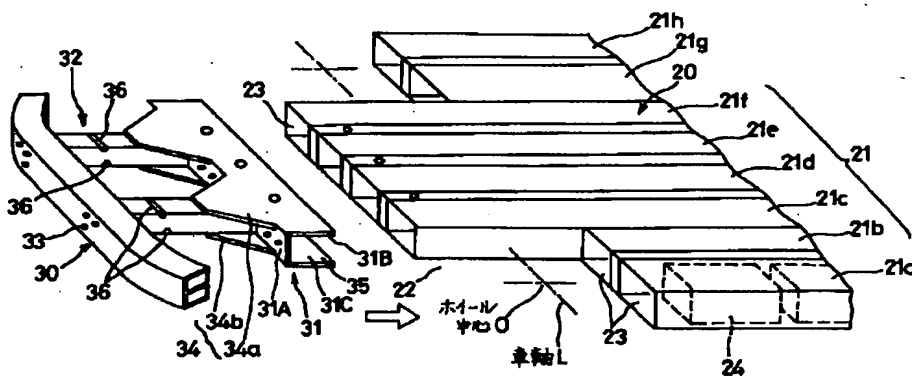
【図11】 (a)～(e)はそれぞれ衝撃吸収フレームの他の実施例を示す断面図である。

【図12】 従来のバンパーの取付構造を示す図である。

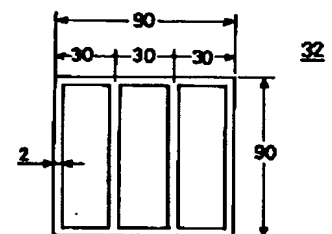
【符号の説明】

20 1…バンパー、5…ステア、6…車体、20…シャーシフレーム、21…フレーム構成部材、23…蓄電池収納スペース、24…蓄電池、30…バンパー、31…連結部材、32…衝撃吸収フレーム、34…衝撃分散部、36…変形開始部。

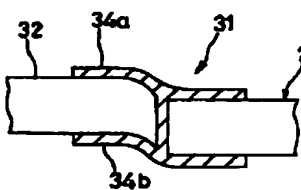
【図1】



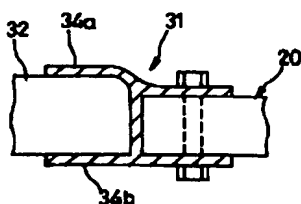
【図4】



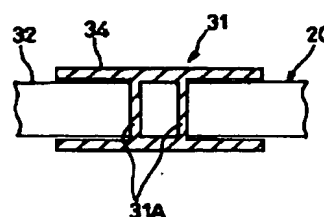
【図6】



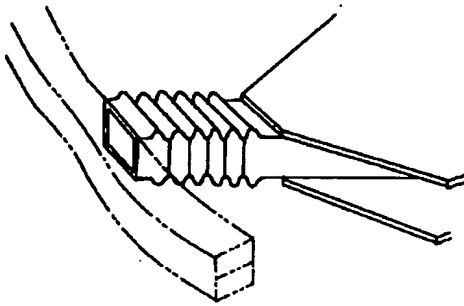
【図7】



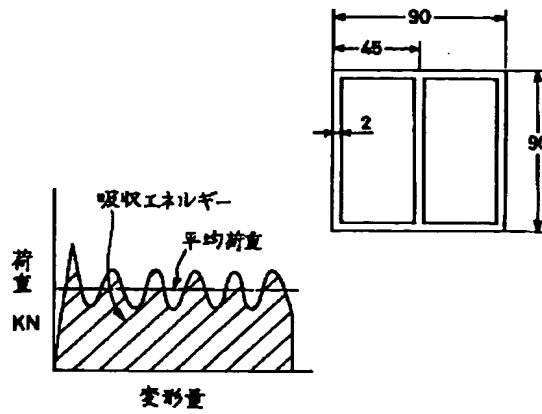
【図8】



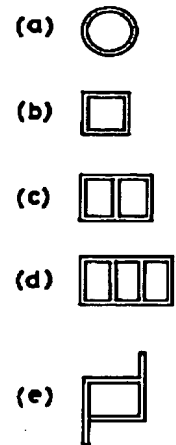
【図 2】



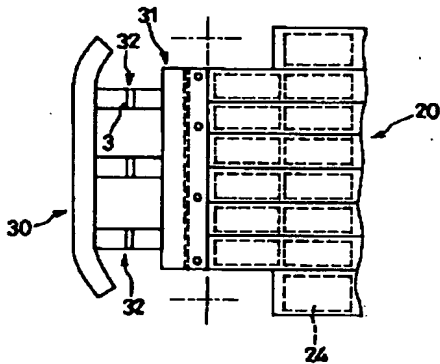
【図 3】



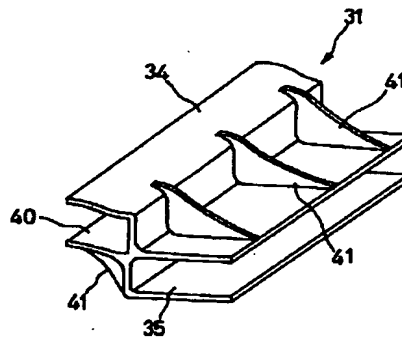
【図 11】



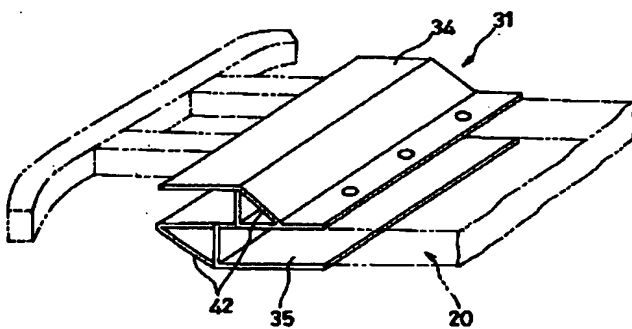
【図 5】



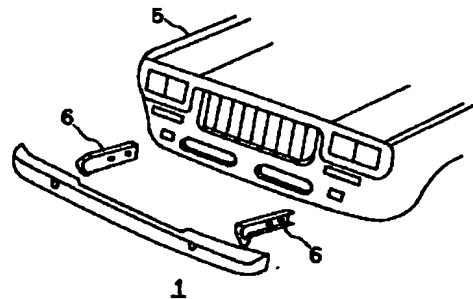
【図 9】



【図 10】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成 6 年 10 月 13 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る自動車のバンパー取付構造の一実施例を示す斜視図である。

【図 2】 衝突時の衝撃吸収フレームの変形を示す図である。

【図 3】 書具液吸収フレームの断面形状と同フレーム

の衝突時の荷重と変形量との関係を示す図である。

【図 4】 衝突実験に用いた他の衝撃吸収フレームの断面図である。

【図 5】 同バンパー取付構造の平面図である。

【図 6】 連結部材の他の実施例を示す図である。

【図 7】 連結部材の他の実施例を示す図である。

【図 8】 連結部材の他の実施例を示す図である。

【図 9】 連結部材の他の実施例を示す図である。

【図 10】 連結部材の他の実施例を示す図である。

【図 11】 (a) ~ (e) はそれぞれ衝撃吸収フレームの他の実施例を示す断面図である。

【図 12】 従来のバンパーの取付構造を示す図である。

【符号の説明】

1…バンパー、5…車体、6…ステア、20…シャーシフレーム、21…フレーム構成部材、23…蓄電池収納スペース、24…蓄電池、30…バンパー、31…連結部材、32…衝撃吸収フレーム、34…衝撃分散部、3

6…変形開始部。

【手続補正 2】

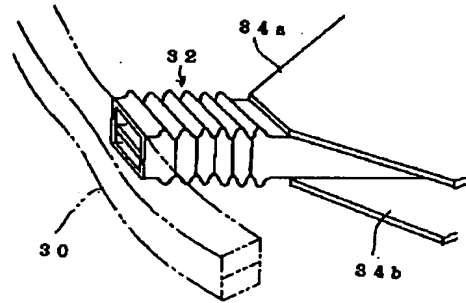
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 2

【補正方法】 変更

【補正内容】

【図 2】



フロントページの続き

(72) 発明者 杉山 敬一
東京都港区三田 3 丁目 13 番 12 号 日本軽金
属株式会社内
(72) 発明者 柘植 光雄
静岡県庵原郡蒲原町蒲原 1 丁目 34 番 1 号
株式会社日軽技研内

(72) 発明者 樋野 治道
静岡県庵原郡蒲原町蒲原 1 丁目 34 番 1 号
株式会社日軽技研内
(72) 発明者 佐々本 隆
静岡県庵原郡蒲原町蒲原 1 丁目 34 番 1 号
株式会社日軽技研内